

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. April 2004 (01.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/026576 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B32B 27/12,
F16G 1/16, 5/14

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2003/000614

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. September 2003 (11.09.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
1575/02 17. September 2002 (17.09.2002) CH

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): HABASIT AG [CH/CH]; Römerstrasse 1, CH-4153
Reinach (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): VOGT, Jürg [CH/CH];
Schachenstrasse 3, CH-6006 Luzern (CH).

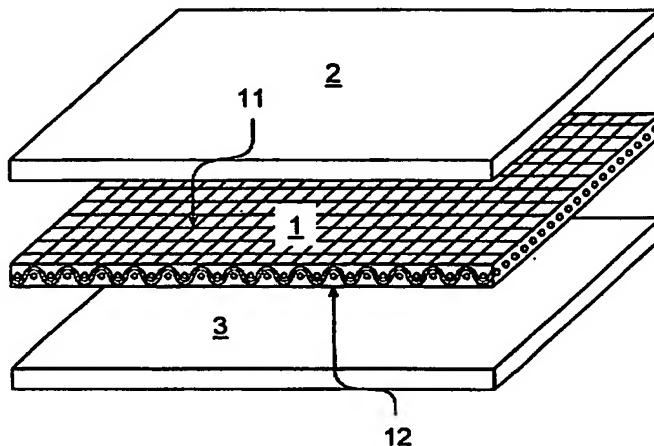
(74) Anwalt: A. BRAUN BRAUN HERITIER ESCHMANN
AG; Holbeinstrasse 36-38, CH-4051 Basel (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT
(Gebrauchsmuster), AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY,
BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ (Gebrauchsmuster),
CZ, DE (Gebrauchsmuster), DE, DK (Gebrauchsmuster),
DK, DM, DZ, EC, EE (Gebrauchsmuster), EE, EG, ES, FI
(Gebrauchsmuster), FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT (Gebrauchsmuster), PT, RO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BUTT-WELDABLE CONVEYOR BELT

(54) Bezeichnung: STUMPF VERSCHWEISSBARES TRANSPORTBAND



(57) Abstract: The invention relates to conveyor belts, which have a laminate consisting of: i) a textile ply (1) with a first ply surface (11) and with a second ply surface (12); ii) a first synthetic material ply (2), which adheres to the first ply surface (11), is made of a thermoplastic material having a creep resistance v_k of no greater than 0.005 at 30 °C, and which contains at least 70 % by weight of a thermoplastic having a creep resistance v_k of no greater than 0.005 at 30 °C; and iii) a second synthetic material ply (3), which adheres to the second ply surface (12), is made of a thermoplastic material having a creep resistance v_k of no greater than 0.005 at 30 °C, and which contains at least 70 % by weight of a thermoplastic having a creep resistance v_k of no greater than 0.005 at 30 °C, with the provision that the quotient r_v of formula (I), wherein V_B represents the surface volume of the laminate, ρ_T represents the density, and G_T represents the weight per unit area of the textile ply (1), results in a value ranging from 5 to 25. These conveyor belts can be joined to form endless conveyor belts via butt end connections.

20

$$\left[r_v = \frac{V_B \rho_T}{G_T} - 1 \right]$$

(I),

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



RU, SC, SD, SE, SG, SK (Gebrauchsmuster), SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Transportbänder, die einen Schichtverbund aus: i) einer textilen Lage (1) mit einer ersten Lagenoberfläche (11) und einer zweiten Lagenoberfläche (12); ii) einer an der ersten Lagenoberfläche (11) haftenden ersten Kunststoffschicht (2) aus einem thermoplastischen Kunststoff mit einer Kriechfestigkeit v_k von höchstens 0,005 bei 30°C, der mindestens 70 Gewichtsprozent eines Thermoplasten mit einer Kriechfestigkeit v_k von höchstens 0,005 bei 30°C enthält; und iii) einer an der zweiten Lagenoberfläche (12) haftenden zweiten Kunststoffschicht (3) aus einem thermoplastischen Kunststoff mit einer Kriechfestigkeit v_k von höchstens 0,005 bei 30°C, der mindestens 70 Gewichtsprozent eines Thermoplasten mit einer Kriechfestigkeit v_k von höchstens 0,005 bei 30°C enthält; enthalten, mit der Massgabe, dass der Quotient r_v nach Formel (I), worin V_B das Flächenvolumen des Schichtverbundes und ρ_T die Dichte und G_T das Flächengewicht der textilen Lage (1) bedeuten, einen Wert im Bereich von 5 bis 25 ergibt, lassen sich über stumpfe Endverbindungen zu endlosen Transportbändern verbinden.

Stumpf verschweisbares Transportband

Die vorliegende Erfindung betrifft das Gebiet der Transportbänder, die mit einer textilen Lage verstärkt sind.

Vorbekannte Transportbänder lassen sich grundsätzlich
5 in zwei Gruppen unterteilen: Transportbänder ohne textile Verstärkung, und Transportbänder welche durch wenigstens ein textiles Flächengebilde verstärkt werden.

Transportbänder ohne textile Verstärkungen bestehen aus
.0 einer homogenen, relativ dicken Folie eines thermoplastischen Kunststoffes. Dieser Kunststoff muss sowohl die geforderten Oberflächeneigenschaften erreichen als auch die im Band wirkenden Zugkräfte übertragen. In einer besonderen Ausführung wird auf der Laufseite des Bandes ein textiles Flächengebilde
.5 aufkaschiert. Dieses hilft mit, die Zugkräfte zu übertragen. Transportbänder ohne textile Verstärkungen weisen einerseits den Vorteil auf, dass sie sich dank der rundum porenfreien Oberfläche gut reinigen lassen. Es können auch keine Flusen oder losen Fasern zu Verunreinigungen führen. Diese Vorteile
20 entfallen allerdings, sobald auf der Laufseite ein textiles Flächengebilde aufgebracht ist. Das Verfahren zum Ausführen von Endverbindungen ist sehr einfach und erfordert nur wenige technische Hilfsmittel. Andererseits weisen sie den Nachteil auf, dass sie sich mit zunehmender Betriebsdauer längen und
25 deshalb immer wieder gekürzt und neu endverbunden werden müssen. Dieses Verhalten entsteht durch das Kriechen des Thermoplasts unter der dauernden Zugspannung. Häufig wird eine mangelhafte Flachlage der Bänder beobachtet, insbesondere im Bereich der Endverbindung.

Zur Erzeugung der Endverbindung werden bei Transportbändern ohne textile Verstärkung beide Enden senkrecht zur Laufrichtung oder unter einem leicht von der Senkrechten abweichenden Winkel, z.B. von 75°, geschnitten. Die Enden werden stumpf zusammengestossen und mit Wärme und Druck miteinander verschmolzen oder mit einer Schweisssschnur aus thermoplastischem Kunststoff verschweisst.

Transportbänder mit Verstärkung durch ein textiles Flächengebilde weisen mindestens eine Lage Gewebe auf, die auf der Laufseite, im Innern oder auf der Transportseite des Bandes angeordnet sein kann. Dem oder den Lagen Gewebe kommt dabei die Aufgabe zu, die Kräfte, welches das Transportband zu übertragen hat, aufzunehmen. Die verstärkenden Gewebelagen sind einseitig oder beidseitig mit thermoplastischen Kunststoffen beschichtet. Diese Beschichtungen sorgen für die erforderlichen Oberflächeneigenschaften (Reibwert, Abriebbeständigkeit) und erzeugen eine geschlossene, leicht zu reinigende Oberfläche. Transportbänder mit textilen Verstärkungen weisen den Vorteil auf, dass sie sich trotz der dauernden Zugspannung, der sie ausgesetzt sind, nur sehr geringfügig längen. Sie zeichnen sich durch eine gute Flachlage, auch im Bereich der Endverbindung, aus. Es lassen sich dünne und entsprechend flexible Transportbänder mit hoher Reissfestigkeit realisieren. Nachteilig wirken sich Gewebeverstärkungen auf der Transportseite oder der Laufseite auf die Reinigungseigenschaften aus: Die im Gewebe nach einiger Betriebsdauer entstehenden Poren füllen sich mit Verunreinigungen an, welche nur schwer entfernt werden können. Im Bereich Lebensmitteltransport bildet sich häufig ein Nährboden für unerwünschte oder gefährliche Mikroorganismen und Pilze aus. Wenn das Band durch mechanische Einflüsse am Rand oder auf der

Rückseite beschädigt wird, beginnen die verstärkenden Gewebelagen leicht zu fransen oder zu flusen. So aus dem Verbund herausgelöste Fasern oder Faserreste können das Transportgut verunreinigen und die Funktion des Bandes beeinträchtigen.

5

Um gewebeverstärkte Transportbänder endlos zu machen, werden so genannte Fingerendverbindungen ausgeführt: Die beiden Enden des Bandes werden zickzackförmig ausgestanzt, die Zacken ineinander geschoben und die thermoplastischen Schichten mittels Temperatur und Druck verschmolzen. Die Spitzen der Zacken werden dabei so ausgebildet, dass ihre Flanken typisch im Uhrzeigersinn oder Gegenuhrzeigersinn gemessene Winkel von 170° bis 175° zur Mittellinie des Transportbandes aufweisen. Man geht in der Technik allgemein davon aus, dass Fingerendverbindungen bei gewebeverstärkten Transportbändern erforderlich sind. Erstens nimmt die Zugbelastung pro Längeneinheit der Endverbindung ab, da die Zacken mit ihren steilen Flanken die effektive Gesamtlänge der Endverbindung erhöhen. Sie sollen zweitens zum Verzahnen der Fäden des textilen gewebten Flächengebildes führen und dadurch nur eine geringfügige Abnahme der Zugfestigkeit bei der Endverbindung bewirken (siehe z.B. EP-A-0 240 861, Seite 4, Zeilen 31-33). Drittens verhindert die Ausführung der Endverbindung als Fingerendverbindung beim Umbiegen des Bandes über Rollen das Walken parallel zur Endverbindung und wandelt es in ein Walken nahezu senkrecht zu den Flanken der Zacken der Endverbindung um, was die Materialermüdung in der Endverbindung verlangsamt. Nach Kenntnis der Anmelderin verwenden noch heute sämtliche Hersteller bei gewebeverstärkten Transport-, Prozess- oder Förderbändern das Fingerendverbindungsverfahren zur Herstellung der Endverbindungen. Das Verfahren der Fingerendverbindungen erfordert aber relativ aufwändige und teure Werk-

30

zeuge.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein durch Transportband zu entwickeln, welches mit einfachen Mitteln
5 endlos gemacht werden kann. Das Transportband soll sich im Betrieb nicht längen, so dass es weder nachgespannt noch gekürzt werden muss, und es soll gespannt oder ungespannt flach liegen, keine Wellen oder Verwölbungen aufweisen.

10 Die Aufgabe wird erfindungsgemäss gelöst durch ein Transportband, umfassend einen Schichtverbund aus:

- i) einer textilen Lage mit einer ersten Lagenoberfläche und einer zweiten Lagenoberfläche;
 - ii) einer an der ersten Lagenoberfläche haftenden ersten
15 Kunststoffschicht aus einem thermoplastischen Kunststoff mit einer Kriechfestigkeit v_k von höchstens 0,005 bei 30°C, der mindestens 70 Gewichtsprocente eines Thermoplasten mit einer Kriechfestigkeit v_k von höchstens 0,005 bei 30°C enthält; und
 - iii) einer an der zweiten Lagenoberfläche haftenden zweiten
20 Kunststoffschicht aus einem thermoplastischen Kunststoff mit einer Kriechfestigkeit v_k von höchstens 0,005 bei 30°C, der mindestens 70 Gewichtsprocente eines Thermoplasten mit einer Kriechfestigkeit v_k von höchstens 0,005 bei 30°C enthält;
- mit der Massgabe, dass der Quotient r_v nach folgender Formel

25 (I):

$$r_v = \frac{V_B \rho_T}{G_T} - 1 \quad (I),$$

worin V_B das Flächenvolumen des besagten Schichtverbundes und ρ_T die Dichte und G_T das Flächengewicht der textilen Lage be-
30 deuten, einen Wert im Bereich von 5 bis 25 ergibt.

Es wurde überraschenderweise gefunden, dass Transportbänder, die mit einer textilen Lage verstärkt sind, sich in Abkehr von der gängigen Lehrmeinung mittels stumpfer Endverbindungen endlos machen lassen, sofern das Transportband die textile Verstärkung in Form eines Schichtverbundes wie oben definiert umfasst.

Die thermoplastischen Kunststoffe der beiden Kunststoffschichten, die die textile Lage sandwichartig einschliessen, sollen erfindungsgemäss eine Kriechfestigkeit v_k bei 30°C von je höchstens 0,005 aufweisen (in Einheiten von 1 / log(min/min) gemessen, also dimensionslos). Die Kriechfestigkeit v_k ist dabei durch die Formel (II):

$$v_k = (\epsilon_1 - \epsilon_0) / (\log(100 \text{ min}) - \log t_0) \quad (\text{II})$$

definiert. Die Kriechfestigkeit v_k der thermoplastischen Kunststoffe bzw. der darin enthaltenen Thermoplaste wird in einem TA Instruments Dynamic Mechanical Analyzer 2980 (TA Instruments, New Castle, Delaware, USA) ermittelt. Dabei wird ein Probekörper des jeweiligen Kunststoffes von 255 mm Länge und rechteckiger Querschnittsfläche (6,0 x 2,0 mm) in der Probekammer des Analyzers auf $30 \pm 0,1$ °C thermostatisiert, bei dieser Temperatur wird während 100 min die allmähliche Zunahme der Länge des Probekörpers unter einer Zugspannung von 1,20 MPa (entsprechend 1,2 N pro mm² Querschnittsfläche) gemessen und als Graph von Dehnung ϵ des Probenkörpers gegen Logarithmus der Zeit aufgezeichnet. Als Dehnung ϵ wird die Längenzunahme des gedehnten Probekörpers in Prozenten der Länge des Probekörpers vor der Zugbelastung verstanden. Die Kriechfestigkeit v_k nach obiger Formel wird als Steigung aus dem quasilinearen Bereich des Graphen herausgemessen: t_0 ist

der Zeitpunkt des Beginns des quasilinearen Bereichs des Graphen, ε_0 ist die Dehnung des Probenkörpers zum Zeitpunkt t_0 und ε_1 ist die Dehnung des Probenkörpers nach 100 min.

Vorzugsweise weisen die thermoplastischen Kunststoffe
5 der beiden thermoplastischen Kunststoffschichten bei 30°C eine Kriechfestigkeit v_k von höchstens 0,004 und besonders bevorzugt von höchstens 0,003 auf.

Die beiden thermoplastischen Kunststoffschichten des Schichtverbundes können von ihrer stofflichen Zusammensetzung
0 und/oder ihrer Dicke her gleich oder voneinander verschieden sein. Vorzugsweise ist aber der Schmelzpunkt der beiden Kunststoffschichten im Bereich von etwa 80°C bis 170°C und eher bevorzugt im Bereich von etwa 90°C bis 120°C.

Bevorzugte Beispiele für die Kunststoffe der beiden
15 Kunststoffschichten sind Kunststoffe, die mindestens 95 Gewichtsprozent eines Thermoplasten mit der oben angegebenen Kriechfestigkeit enthalten. Erfindungsgemäss einsetzbare solche Thermoplaste sind aus dem Gebiet der Transportbänder ohne textile Verstärkung bereits bekannt. Beispiele sind TPE-
20 A wie etwa PEBA (Polyetherblockamide, hier insbesondere Poly(poly{tetramethylenethylenglykol}-b-poly{ ω -laurinlactam})), Poly(poly{tetramethylenethylenglykol}-b-poly{ ε -caprolactam})), Poly(polyethylenoxid-b-poly{ ω -laurinlactam})) und Poly(polyethylenoxid-b-poly{ ε -caprolactam})); TPE-E wie etwa
25 Poly(poly{tetradecakis[oxytetramethylen]oxyterephthaloyl}-b-poly{oxytetramethylenoxyterephthaloyl}); und TPE-U, hier insbesondere Copolymere aus Polyesterdiolen und Diisocyanaten, wobei das Polyesterdiol aus Adipinsäure und Butandiol

gebildet sein kann und das Diisocyanat Diphenylmethan-4,4'-diisocyanat sein kann.

Ein erfindungsgemäss bevorzugtes Beispiel für einen Thermoplasten für die Kunststoffschichten 2 und 3 sind die ebenfalls vorbekannten thermoplastische Ethylen- α -Olefin-Copolymere mit Verhältnis von Gewichtsmittel M_w zu Zahlenmittel M_n von 5,0 : 1 bis 1,5 : 1 und den Mischungen von zwei oder mehreren dieser Polymere ausgewählt ist (für die Definition der Begriffe Gewichtsmittel und Zahlenmittel siehe z.B. Saechtling, "Kunststofftaschenbuch" 27. Ausgabe, Carl Hanser Verlag München, Seite 17 f.). Diese Werte für Gewichtsmittel und Zahlenmittel bei diesen Copolymeren können insbesondere erzielt werden, wenn das Copolymer mittels eines sogenannten "Single-Site" Katalysators hergestellt ist. Der "Single Site"-Katalysator ist ein in der Technik der Polyolefine seit etwa 11 Jahren üblicher Katalysator, der aus einer Mischung eines Metallocens eines Metalls der Gruppe IVa der Übergangselemente [z.B. Bis(cyclopentadienyl)dimethylzirkonium, aber auch Metallocene mit nur einem Cyclopentadienylligand und allenfalls weiteren Liganden] und einem Kokatalysator bestehen, wobei es die Funktion des Kokatalysators ist, den Metallocen-Katalysator während der Polymerisationsreaktion in den einfach positiv geladenen Zustand zu überführen. Der Kokatalysator bildet dabei ein Gegenanion, das nicht nukleophil ist und nicht an das Metallocen koordiniert. Ein Beispiel für den Kokatalysator ist z.B. polymeres Methylaluminoxan [MAO, $-(\text{Me-Al-O})_n-$], das in einer Menge dergestalt verwendet wird, dass ein Al:Metallocen-Molverhältnis etwa 100:1 bis etwa 10000:1 entsteht. Ein weiteres Beispiel für den Kokatalysator sind Borane mit elektronegativen Substituenten wie etwa polyfluorierten Aromaten.

Besonders bevorzugt bestehen die beiden Kunststoffschichten des Schichtverbundes je zu mindestens 95 Gewichtsprozenten aus einem Ethylen- α -Olefin-Copolymer mit den oben genannten Bereichen für das Verhältnis Gewichtsmittel zu Zahlenmittel, wobei das α -Olefin 3 bis 12 Kohlenstoffatome, bevorzugt 5 bis 10 Kohlenstoffatomen, besonders bevorzugt 8 Kohlenstoffatomen aufweist. Beispiele für solche α -Olefine sind 1-Propen, 1-Buten, 1-Penten, 1-Hexen und 1-Octen; am meisten bevorzugt ist 1-Octen.

Die kriechfesten Thermoplasten sind unvernetzte Kunststoffe, also keine Elastomere.

Weitere Bestandteile in den beiden Kunststoffschichten des Schichtverbundes, neben dem kriechfesten Thermoplasten, können andere Thermoplaste wie etwa EVA, EEA, EBA und EMA, und PP sein, sofern sie mit den kriechfesten Thermoplasten verträglich sind und die Kriechfestigkeit der beiden Schichten nicht beeinträchtigen. Weitere Bestandteile in den beiden Kunststoffschichten können auch inerte Pigmente, Flammschutzmittel, Weichmacher, antibakterielle Mittel u.ä. sein. Die antibakteriellen Mittel können beispielsweise Verbindungen sein, die Mg^{2+} , Ca^{2+} , Zn^{2+} , Ag^{2+} , Cu^{2+} oder Al^{3+} enthalten. Insbesondere können dies anorganische solche Verbindungen sein, etwa die Oxide oder Hydroxide dieser Kationen. Beispiele für antibakterielle Mittel sind auch Zinkpyrithion und Imidazol. Es können auch Mischungen aus zweien oder mehreren dieser antibakteriellen Mittel verwendet werden.

Der Quotient r_v ist ursprünglich das Verhältnis von Summe der Flächenvolumina der beiden Kunststoffschichten 2 und 3 zum Flächenvolumen der textilen Lage. In der Formel (I)

für den Quotienten r_v bedeuten V_B das Flächenvolumen des Schichtverbundes im erfindungsgemässen Transportband. V_B kann im einfachsten Fall direkt als Gesamtdicke des Schichtverbundes gemessen werden (Volumen / Fläche = Dicke). Dies ist dann
5 der Fall, wenn der Schichtverbund an den Grenzflächen zwischen einer der Kunststoffschichten 2 oder 3 und der textilen Lage vernachlässigbar wenig Lufteinschlüsse aufweist (z.B. 2 vol% oder weniger). Gute Trennwiderstände zwischen den Schichten, etwa wie diejenigen, die von Anspruch 6 gefordert
10 sind, sind ein Indiz für so geringe Anteile an Lufteinschlüssen. V_B kann man natürlich auch aus der Summe der Flächenvolumina der Kunststoffschichten 2 und 3 und dem Flächenvolumen der textilen Lage erhalten werden. Das ρ_T in Formel(I) bedeutet die Dichte (in kg/m^3) und G_T das Flächengewicht (in kg/m^2)
15 der im Schichtverbund enthaltenen textilen Lage. Als "Dichte ρ_T " der textilen Lage wird die mittlere Dichte des Materials verstanden, aus dem die Fäden oder Fasern der textilen Lage bestehen.

20 In den Fällen, wo das erfindungsgemässe Transportband nur gerade aus dem Schichtverbund wie in Anspruch 1 definiert besteht, kann V_B direkt als das Flächenvolumen des Transportbandes selber bestimmt werden. Falls das Transportband neben dem Schichtverbund wie in Anspruch 1 definiert zusätzliche
25 Lagen und/oder Deckschichten aufweist (siehe unten), können diese vor der Bestimmung von V_B abgeschliffen oder abpoliert werden werden.

Die Werte für ρ_T und G_T können vor dem Einbau der textilen Lage in das Transportband oder an einer aus dem Transportband entnommenen Probe der textilen Lage bestimmt werden.
30 Die Entnahme kann durch mechanisches Ablösen der übrigen La-

gen und/oder Schichten von der textilen Lage, gewünschtenfalls unter Erwärmen, erfolgen; falls das erfindungsgemässe Transportband nicht in die einzelnen Lagen auftrennbar ist (siehe unten) kann die textile Lage durch mechanisches Abtragen der übrigen Schichten oder ihr Auflösen in einem geeigneten Lösungsmittel, mit anschliessendem Reinigen der textilen Lage von Resten der thermoplastischen Kunststoffe durch Waschen mit einem geeigneten Lösungsmittel wie etwa DMF und Trocknen isoliert werden.

10

In einem Spezialfall des erfindungsgemässen Transportbandes kann der Schichtverbund zwei Schichten aus thermoplastischen Kunststoffen mit gleicher Dichte aufweisen, wobei die Dicke der beiden Schichten gleich oder verschieden sein kann.

15 Ein Beispiel für einen solcher Spezialfall sind die erfindungsgemäss bevorzugten Transportbändern mit um die textile Lage symmetrischem Schichtaufbau, so dass sowohl die Dichte der Kunststoffe wie auch die Dicke der beiden Schichten einander gleich sind (siehe unten). Für den obigen Spezialfall
20 kann der Quotient r_v auch wie folgt angegeben werden:

$$r_v = \frac{G_B - V_B \rho_T}{V_B \rho_K - G_B} \quad (\text{III})$$

worin V_B und ρ_T dieselbe Bedeutung haben wie in Formel
25 (I), G_B das Flächengewicht (in kg/m^2) des gesamten Schichtverbundes des Transportbandes bedeutet und ρ_K die Dichte der beiden thermoplastischen Kunststoffe ist.

Die Dichten, Flächengewichte und Flächenvolumina können
30 für die Zwecke der Formeln (I) und (III) in denjenigen Fällen, wo diese Grössen nicht merklich von der Temperatur ab-

hängen, bei etwa Raumtemperatur bis etwa 30°C gemessen werden. Andernfalls wird die Messung bei 30°C durchgeführt.

Bei den erfindungsgemässen Transportbändern beträgt r_v
5 etwa 5,0 bis etwa 25,0, bevorzugt etwa 10,0 bis etwa 20,0 und besonders bevorzugt etwa 12,0 bis etwa 15,0. Demgegenüber erhält man bei vorbekannten Transportbändern mit verstärkenden textilen Lagen, die mittels Fingerendverbindungen verschweisst werden müssen, für alle darin vorhandenen Schichtverbunde Thermoplast/textile Lage/Thermoplast Werte für r_v
10 von lediglich etwa 1,5 bis etwa 4,0.

Die Art der im erfindungsgemässen Schichtverbund vorhandenen textilen Lage ist nicht kritisch; erfindungsgemäss
15 bevorzugt handelt es sich aber um eine nichtgewebte (d.h. nicht aus Kett- und Schussfäden aufgebaute) textile Lage.

Das Auftragen der beiden Kunststoffschichten auf die textile Lage kann analog zu den jeweiligen Verfahren bei Transportbändern mit gewebter textiler Verstärkung, beispielsweise durch Extrusionsbschichten, Laminieren oder Ka-
20 landrieren, geschehen. Für geeignete Beschichtungsverfahren wird beispielhaft auf Saechtling, "Kunststofftaschenbuch" 27. Ausgabe, Kapitel 3.2.7.2, verwiesen.

Die erfindungsgemässen Transportbänder können neben dem
25 bereits diskutierten Schichtverbund noch weitere Lagen und/oder Schichten aufweisen, die auf eine oder beide Kunststoffschichten des Schichtverbundes aufgetragen werden können. Solche zusätzlichen Schichten können weitere Gewebelagen sein, die dann bevorzugt gleichzeitig mit einer weiteren
30 kriechfesten Kunststoffschicht wie oben diskutiert eingesetzt

werden, und zwar dergestalt, dass abwechselnd eine textile Lage und eine Kunststoffschicht aufeinander liegen. Weitere Schichten im erfindungsgemässen Transportband können die Haftreibung verstärkende Beschichtungen sein, die auf derjenigen der beiden Kunststoffschichten, die die Transportseite des Transportbandes bilden wird, aufgetragen werden. Das erfindungsgemässe Transportband kann auf derjenigen Kunststoffschicht des Schichtverbundes, die die Transportseite bilden sollte, eine oberflächenmodifizierende Deckschicht erhalten, z.B. zur Erhöhung der Lösungsmittel- oder Chemikalienbeständigkeit, oder zur Verringerung der Adhäsivität. Zur Erhöhung der chemischen Beständigkeit kann die zusätzliche Deckschicht aus z.B. Teflon oder Poly(Vinylidendifluorid) sein. Zur Erhöhung der Lösungsmittelresistenz kann eine Deckschicht aus einem Duroplasten vorgesehen sein, der nach dem Auftragen quervernetzt wird. Es können in allen weiteren Kunststoffschichten und der Deckschicht ebenfalls antibakterielle Mittel der oben genannten Art verwendet werden.

Alle diese weiteren Lagen und/oder Schichten können in Analogie zur Herstellung entsprechender Schichten bei den vorbekannten Transportbändern hergestellt werden.

Erfindungsgemäss bevorzugt sind Transportbänder, die einen um die textile Lage symmetrischen Schichtaufbau aufweisen. Das bedeutet zunächst, dass der Schichtverbund zwei nach Zusammensetzung und Dicke identische Kunststoffschichten aufweist. Des Weiteren sind allfällige weitere Schichten und/oder Lagen ebenfalls immer paarweise und in entgegengesetzt gleicher Reihenfolge auf beiden Seiten des Schichtverbundes vorhanden.

Im Hinblick auf eine brauchbare Flexibilität können die erfindungsgemässen Transportbänder eine Gesamtdicke von bevorzugt etwa 1,5 bis etwa 5 mm, eher bevorzugt von etwa 2 bis etwa 4 mm aufweisen. Bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemässen Transportbänder sind solche mit einer Breite von etwa 50 mm bis etwa 5000 mm.

Das Verbinden zu einem endlosen Transportband kann mittels Verschweissen des mit stumpfen Enden versehenen erfindungsgemässen Transportbandes, wie auf dem Gebiet der Transportbänder ohne verstärkende textile Lage üblich, durchgeführt werden, wobei eine stumpfe Endverbindung erhalten wird. Der Begriff "stumpfe" Endverbindung hat im Rahmen der vorliegenden Anmeldung dieselbe Bedeutung wie auf dem Gebiet der Transportbänder ohne verstärkende textile Lage. Er bezeichnet eine Verbindung, die zwei Enden eines zunächst noch nicht endlosen Transportbandes miteinander verbindet, wodurch das Transportband endlos wird. Die beiden Enden sind dabei in einer im Wesentlichen geraden Linie dergestalt geschnitten, dass die Enden zueinander passend zusammengefügt werden können und nach dem Zusammenfügen einem im Wesentlichen geraden Schnitt durch das Transportband gleichkommen, der typisch in einem Winkel von etwa 90° bis etwa 45°, bevorzugt etwa 85° bis etwa 65°, besonders bevorzugt etwa 75° zur Längsrichtung des Transportbandes verläuft, wobei die Messung dieses Winkels im Uhrzeiger- oder im Gegenuhrzeigersinn gemacht sein kann (Figur 2). Ob das Transportband bei dieser Messung von der Schicht 2 oder von der Schicht 3 aus betrachtet wird, ist nicht erheblich, daher wurden in Figur 2 die Bezugszeichen beider Schichten 2 und 3 angegeben. Die obige Definition von "stumpf" ist im Rahmen der vorliegenden Anmeldung auch auf die stumpfen Enden vor deren Verbindung zum endlosen Trans-

portband anwendbar.

Die Bereitstellung des noch nicht endlosen Transportbandes vor der Herstellung der stumpfen Endverbidung geschieht zweckmässig, indem das Transportband unter gleichzei-
5 tiger Einführung der stumpfen Enden auf die geforderte Länge zugeschnitten wird. Beim Verschweissen werden die thermoplas-
tischen Eigenschaften der beiden Kunststoffschichten des
Schichtverbundes ausgenutzt. Das Verschweissen geschieht ty-
pisch unter einem Druck von etwa 0,5 bis etwa 3 bar. Das Ver-
10 schweissen kann beispielsweise unter Verwendung einer beheiz-
ten Presse, wie im deutschen Gebrauchsmuster Nr. 83 32 647
offenbart, durchgeführt werden. Andererseits kann die Endver-
bindung auch durch Verschweissen unter Verwendung einer
Schweissschnur bei Normaldruck durchgeführt werden. Das end-
15 lose Transportband sowie das Verfahren zum Verbinden der
beiden stumpfen Enden sind weitere Gegenstände der vorliegen-
den Erfindung.

Die erfindungsgemässen Transportbänder zeichnen sich
durch eine geringe Längung im Betrieb aus und müssen daher
20 nicht periodisch gekürzt und neu endverbunden werden. Sie
bleiben in Querrichtung flach und neigen nicht zur Wölbung
wie die Transportbänder, die nicht mit einer textilen Lage
verstärkt sind. Die erfindungsgemässen Transportbänder neigen
auch nicht zu seitlichem Ausfransen, so dass eine Kontamina-
25 tionen des Transportgutes durch Faserreste und Flusen verhin-
dert wird. Die Anfälligkeit auf eingelagerten Schmutz oder
Bakterien ist bei den erfindungsgemässen Transportbändern
verringert, so dass sie höchsten Anforderungen an die Hygiene
gerecht werden.

Erfindungsgemässe Transportbänder können regranuliert und als Rohstoff wiederverwertet werden. Die Wiederverwertbarkeit betrifft sowohl Produktionsabfälle als auch Bänder, welche einen Lebenszyklus hinter sich haben. Zur Wiederverwertung werden die Transportbänder gereinigt, nach gängigen Methoden zerkleinert und in Granulatform gebracht. Das Granulat kann aufgeschmolzen und zur Herstellung neuer Produkte verwendet werden. Aufgrund des grossen r_v bei den erfindungsgemässen Bändern erübrigt sich oft ein Entfernen des relativ geringe Menge der Reste der textilen Lage aus diesem Recyc-lat.

Die Erfindung wird im Weiteren detailliert unter Bezugnahme auf die Zeichnungen und anhand eines Ausführbeispiels beschrieben. Es zeigen:

- 15 Figur 1 eine explodierte Ansicht des Schichtverbundes in einem erfindungsgemässen Transportband,
- Figur 2 die Orientierung der Schnittkanten von zwei stumpfen Enden nach dem Zusammenfügen der Enden des noch nicht endlosen Transportbandes. Gezeigt ist eine in einem Winkel von etwa 60° im Gegenuhrzeigersinn von der Laufrichtung des Transportbandes gemessen verlaufende Schnittkante (durchgezogen), wobei die Laufrichtung mit dem Pfeil symbolisiert ist; und eine in einem Winkel von etwa 60° im Uhrzeigersinn von der Laufrichtung des Transportbandes gemessen verlaufende Schnittkante (gestrichelt).

In Figur 1 ist der Aufbau des Schichtverbundes eines erfindungsgemässen Transportbandes gezeigt. Es ist eine tex-

tile, beispielsweise gewebte oder nichtgewebte (z.B. gestrickte, gewirkte oder vliesartige) textile Lage 1 vorhanden, auf die die beiden Kunststoffschichten 2 und 3 aufgetragen sind. Der Trennwiderstand, den die beiden Kunststoffschichten 2 und 3 des Schichtverbundes beim Versuch, sie von der textilen Lage 1 zu trennen, zeigen, beträgt bevorzugt je mindestens 2,5 N/mm, wobei die Messung dieses Trennwiderstandes nach der Norm DIN 53530 erfolgt, die hiermit in ihrer Gesamtheit durch Bezugnahme eingeschlossen ist. Eher bevorzugt ist der Trennwiderstand so hoch, dass die Kunststoffschichten 2 und 3 beim Trennversuch eher im Inneren reißen als sich von der textilen Lage 1 ablösen; der Schichtverbund gilt dann als nicht auftrennbar. Der erreichbare Trennwiderstand zwischen den Schichten 2 und 3 und der textilen Lage 1 ist eine Funktion des Materials in allen Schichten (zueinander verträgliche Materialien ergeben einen höheren Trennwiderstand) sowie der Prozesstemperatur und des Prozessdrucks. Durch Erhöhung von Druck und Temperatur wird ein besseres Hineinfließen der Kunststoffe der Schichten 2 und 3 in die textile Lage 1 erzielt, und es kann dabei nicht nur zu einer Inkorporation der Fäden der textilen Lage 1 in die Schichten 2 oder 3 kommen, es kann auch ein direktes Verschweissen der Schichten 2 und 3 innerhalb der Lage 1 erzielt werden.

Die Dicke der Kunststoffschichten 2 und 3 ist nicht kritisch und kann sich vorzugsweise im Bereich von etwa 0,5 mm bis etwa 3 mm bewegen, wobei der zu erzielenden Zugfestigkeit des Transportbandes bei der Endverbindung (dort wird die Zugfestigkeit des Transportbandes im Wesentlichen nur durch den kriechfesten thermoplastischen Kunststoff der Schichten 2 und 3 bewirkt) und den Anforderungen an die Flexibilität des Transportbandes Rechnung getragen werden kann. Die Dicke der

Schichten 2 und 3 kann aber dergestalt aufeinander abgestimmt werden, dass ihrem thermischen Expansionsverhalten Rechnung getragen werden kann. Im Hinblick auf die Vermeidung von Verwellung des Transportbandes durch unterschiedliche Ausdehnung der beiden Schichten 2 und 3 bei Erwärmung im Betrieb ist es
5 bevorzugt, wenn beide Schichten 2 und 3 ein möglichst ähnliches thermisches Ausdehnungsverhalten aufweisen.

Die in Figur 1 gezeigte textile Lage 1 kann, wenn sie nicht gewebt ist, beispielsweise aus Maschen aufgebaut sein, wobei alle Arten von Maschenbildern verwendet werden können.
10 Erfindungsgemäss einsetzbare nicht gewebte textile Lagen 1 zeichnen sich bevorzugt dadurch aus, dass aus ihnen keine Fäden von mehr als 4 cm Länge herausgezogen werden können, d.h. dass sie nicht ausfransen. Die Fäden der textilen Lage 1 können als Mono- oder Multifile ausgeführt sein und bestehen
15 bevorzugt aus einem Material wie etwa Polyamid (Polyamid 6, Polyamid 66, Aramid), Polypropylen, Polyester, Glasfaser, kunststoffgebundener Carbonfaser, Aluminium, Stahl oder Naturfasern wie etwa Baumwolle oder Ramiefaser bestehen. Die Dicke der textilen Lage 1 sowie der darin verwendeten Mono- oder Multifile ist nicht kritisch, und es kann hier primär auf die auf das Transportband einwirkenden Zugkräfte sowie auf die gewünschte Gesamtdicke des Transportbandes, unter Berücksichtigung aller weiteren Schichten, Rücksicht genommen
20 werden.
25

Es ist nicht kritisch, welche der Schichten 2 oder 3 im fertigen endlosen Transportband die äussere Lage darstellt und mit ihrer Oberfläche die Oberseite des Transportbandes bildet (also diejenige Seite, die mit dem zu transportierenden Gut in Berührung kommt, sofern keine weitere Beschichtung
30

aufgetragen wird).

Die Oberfläche der obersten Schicht des erfindungsge-
mässen Transportbandes, sei es die Oberfläche einer der
5 Schichten 2 oder 3, oder die Oberfläche einer auf diese
Schichten aufgetragenen zusätzlichen Deckschicht, kann auch
mechanisch bearbeitet sein, um eine strukturierte Oberfläche,
also etwa ein bestimmtes, evtl. dem zu fördernden Gut ange-
passtes Profil, aufzubringen.

.0 Beispiel 1

Es wurde ein Transportband mit einem um die textile
Lage 1 symmetrischen Schichtaufbau hergestellt, mit folgenden
Merkmale:

.5 - Textile Lage 1: Gewirke aus Polyester-Garn mit fol-
genden Eigenschaften: Dichte ρ_T des Garnmaterials $1,35 \text{ g/cm}^3$
Reisskraft in Kettrichtung 42 N/mm , Reissdehnung in Kettrich-
tung $15,8\%$, Flächengewicht G_T $0,250 \text{ kg/m}^2$, Dicke $0,64 \text{ mm}$,
20 Kraft bei 1% Dehnung $2,4 \text{ N/mm}$.

- Schichten 2 und 3: thermoplastisches Copolymer von
Ethylen und 1-Octen, welches mit Hilfe von Metallocen-Kataly-
satoren synthetisiert worden war (Typ Exact 0203, Hersteller
DEX-Plastomers). Dieses Copolymer weist bei 30°C eine Kriech-
25 festigkeit v_K von $0,00293$ auf. Das Polymer wurde mittels ei-
nes Farbmaterbatches weiss eingefärbt, so dass der Anteil
des Weisspigments (Titandioxid) $2,5\%$ bezogen auf die gesamte
Mischung betrug. Der fertige thermoplastische Kunststoff wies
eine Dichte ρ_K von etwa $0,908 \text{ g/cm}^3$ auf.

Die Herstellung erfolgte mittels Extrusionsbeschichtung mit einem Einschnecken-Extruder (Hersteller Maillefer), welcher mit einer Barriereschnecke und mit einer Breitschlitzdüse von 450 mm Breite ausgerüstet war. Die Manteltemperatur des Extruders betrug 180°C, die Temperatur der Breitschlitzdüse betrug 160°C. Die Temperatur der beiden Glättwerkswalzen betrug 60°C.

Das nur gerade aus einen erfindungsgemässen Schichtverbund bestehende Transportband wies eine Gesamtdicke von 2,80 mm (= Flächenvolumen V_B), ein Flächengewicht G_B von 2,624 kg/m² und einen Quotienten r_v , berechnet nach Formel (III), von 14,1 auf.

Das Band wurde bei 120°C mit den bekannten Techniken stumpf endverbunden, wobei die Fügestelle einen Winkel von 75° gegenüber der Laufrichtung des Bandes aufwies.

Das Transportband wies folgende mechanische Eigenschaften auf:

Kraft bei 1 % Dehnung:	6,5 N/mm
Reisskraft neben Endverbindung	62,7 N/mm
Reisskraft über Endverbindung	25,2 N/mm
Reissdehnung neben Endverbindung	16,8%
Reissdehnung über Endverbindung	20,7%
Trennkraft der Schichten:	nicht trennbar, Schichten reißen

Alle Messwerte wurden in Längsrichtung bei 23°C und einer relativen Luftfeuchte von 50% ermittelt.

Das Band wies nach 3,5 Millionen Biegewechseln um eine Umlenkrolle mit einem Durchmesser von 40 mm bei einer Bandgeschwindigkeit von 10 m/min und einer Bandspannung von 3,8 N/mm keine Risse oder andere Beschädigungen auf.

5

Das Band ist gemäss FDA 21 CFR 177.1520, "Olefin Polymers" par. (c) 3.1 b bis zu einer Temperatur von 100°C zugelassen für den Kontakt mit allen Arten von Lebensmitteln.

10

Beispiel 2

Der Aufbau des Transportbandes war vergleichbar mit jenem in Beispiel 1. Es wurde wiederum das gleiche Gewirke aus Polyester-Garn eingesetzt. Die Schichten 2 und 3 bestan-

15 den aus einem Polyetherblockamid, Poly(poly{tetramethylen-ethylenglykol}b-poly{ ω -laurinlactam}) (Typ Pebax 5533 SA01, Hersteller Atofina). Dieses Copolymer weist bei 30°C eine Kriechfestigkeit v_k von 0,00043 auf. Das Polymer wurde nicht eingefärbt, seine Dichte ρ_k , gemessen nach ISO R 1183 betrug

20 1,01 g/cm³. Die Herstellung erfolgte mittels Extrusionsbeschichtung mit einem Einschnucken-Extruder (Hersteller Maillefer), welcher mit einer Barriereschnecke und einer Breit-schlitzdüse von 450 mm Breite ausgerüstet war. Die Manteltemperatur des Extruders betrug 180°C, die Temperatur der Breit-

25 schlitzdüse betrug 170°C. Die Temperatur der beiden Glättwerkswalzen betrug 90°C. Das nur gerade aus einem erfindungsgemässen Schichtverbund bestehende Transportband wies eine Gesamtdicke von 3,0 mm (= Flächenvolumen V_B), ein Flächengewicht G_B von 3,09 kg/m² und einen Quotienten r_v , berechnet

30 nach Formel (III), von 15,2 auf. Das Band wurde bei 180°C mit den bekannten Techniken stumpf endverbunden, wobei die Fü-

gestelle einen Winkel von 75° gegenüber der Laufrichtung des Bandes aufwies.

Beispiel 3

5

Der Aufbau des Transportbandes war vergleichbar mit jenem in Beispiel 1. Es wurde wiederum das gleiche Gewirke aus Polyester-Garn eingesetzt. Die Schichten 2 und 3 bestanden aus einem TPE-U, welches ein Copolymer eines Polyesterdiols und eines Diisocyanats ist (Typ Estane 58277, Hersteller Noveon). Dieses Copolymer weist bei 30°C eine Kriechfestigkeit v_k von 0,0040 auf. Das Polymer wurde nicht eingefärbt, seine Dichte ρ_k , gemessen nach DIN 53479, betrug $1,19 \text{ g/cm}^3$. Die Herstellung erfolgte mittels Extrusionsbeschichtung mit einem Einschnucken-Extruder (Hersteller Maillefer), welcher mit einer Barriereschnecke und einer Breitschlitzdose von 450 mm Breite ausgerüstet war. Die Manteltemperatur des Extruder betrug 190°C , die Temperatur der Breitschlitzdüse betrug 190°C . Die Temperatur der beiden Glättwerkswalzen betrug 40°C . Das nur gerade aus einem erfindungsgemässen Schichtverbund bestehende Transportband wies eine Gesamtdicke von 4,0 mm auf (= Flächenvolumen V_B), ein Flächengewicht G_B von $4,79 \text{ kg/m}^2$ und einen Quotienten r_v , berechnet nach Formel (III), von 20,4 auf. Das Band wurde bei 170°C mit den bekannten Techniken stumpf endverbunden, wobei die Fügestelle einen Winkel von 75° gegenüber der Laufrichtung des Bandes aufwies. Das Band ist gemäss FDA 21 CFR 177.2600 ohne Temperatureinschränkung zugelassen für den Kontakt mit allen Arten von Lebensmitteln.

30

Patentansprüche

1. Transportband umfassend einen Schichtverbund aus:

i) einer textilen Lage (1) mit einer ersten Lagenoberfläche (11) und einer zweiten Lagenoberfläche (12);

5 ii) einer an der ersten Lagenoberfläche (11) haftenden ersten Kunststoffschicht (2) aus einem thermoplastischen Kunststoff mit einer Kriechfestigkeit v_k von höchstens 0,005 bei 30°C, der mindestens 70 Gewichtsprozent eines Thermoplasten mit einer Kriechfestigkeit v_k von höchstens 0,005 bei 30°C ent-
10 hält; und

iii) einer an der zweiten Lagenoberfläche (12) haftenden zweiten Kunststoffschicht (3) aus einem thermoplastischen Kunststoff mit einer Kriechfestigkeit v_k von höchstens 0,005 bei 30°C, der mindestens 70 Gewichtsprozent eines
15 Thermoplasten mit einer Kriechfestigkeit v_k von höchstens 0,005 bei 30°C enthält;

mit der Massgabe, dass der Quotient r_v nach folgender Formel (I):

$$r_v = \frac{V_B \rho_T}{G_T} - 1 \quad (I),$$

20

worin V_B das Flächenvolumen des besagten Schichtverbundes und ρ_T die Dichte und G_T das Flächengewicht der textilen Lage (1) bedeuten, einen Wert im Bereich von 5 bis 25 ergibt.

25

2. Transportband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die thermoplastischen Kunststoffe der Kunststoffschichten (2) und (3) je mindestens 95 Gewichtsprozent eines Thermoplasten mit einer Kriechfestigkeit v_k von höchstens 0,005 bei 30°C enthalten.

3. Transportband nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Thermoplasten aus TPE-A wie etwa PEBA, insbesondere Poly(poly{tetramethylenethylenglykol}-b-poly{ ω -laurinlactam}), Poly(poly{tetramethylenethylenglykol}-b-poly{ ϵ -caprolactam}), Poly(polyethylenoxid-b-poly{ ω -laurinlactam})
5 und Poly(polyethylenoxid-b-poly{ ϵ -caprolactam}); TPE-E wie etwa Poly(poly{tetradecakis[oxytetramethylen]oxyterephthaloyl}-b-poly{oxytetramethylenoxyterephthaloyl}); TPE-U, insbesondere den aus Polyesterdiolen und Diisocyanaten herge-
0 stellten TPE-U; und den Ethylen- α -Olefin-Copolymeren mit Verhältnis von Gewichtsmittel M_w zu Zahlenmittel M_n von 5,0 : 1 bis 1,5 : 1 ausgewählt sind.

4. Transportband nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Schichten (2) und (3)
5 aus dem selben thermoplastischen Kunststoff bestehen.

5. Transportband nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die textile Lage (1) nicht gewebt ist.

6. Transportband nach einem der Ansprüche 1 bis 5, da-
20 durch gekennzeichnet, dass die Trennwiderstände zwischen Schicht (2) und textiler Lage (1) und zwischen Schicht (3) und textiler Lage (1) je mindestens 2,5 N/mm, nach der Norm DIN 53530 gemessen, betragen.

7. Transportband nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
25 umfassend eine Deckschicht.

8. Transportband nach einem der Ansprüche 1 bis 7, ent-

haltend in der Schicht (2) und/oder der Schicht (3) und/oder der wahlweisen Deckschicht antibakterielle Mittel.

9. Transportband nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass es einen um die textile Lage (1) symmetrischen Schichtaufbau aufweist.

10. Transportband nach einem der Ansprüche 1 bis 9, mit einer Breite von 50 bis 5000 mm.

11. Endloses Transportband nach einem der Ansprüche 1 bis 10, umfassend eine stumpfe Endverbindung.

10 12. Transportband nach einem der Ansprüche 1 bis 10, umfassend zwei stumpfe Enden.

13. Verfahren zum Endlosmachen eines Transportbandes nach Anspruch 1, wobei dieses Verfahren umfasst:

- 15 i) Bereitstellen des Transportbandes mit stumpfen Enden,
ii) Verschweissen der stumpfen Enden.

1/1

Fig. 1

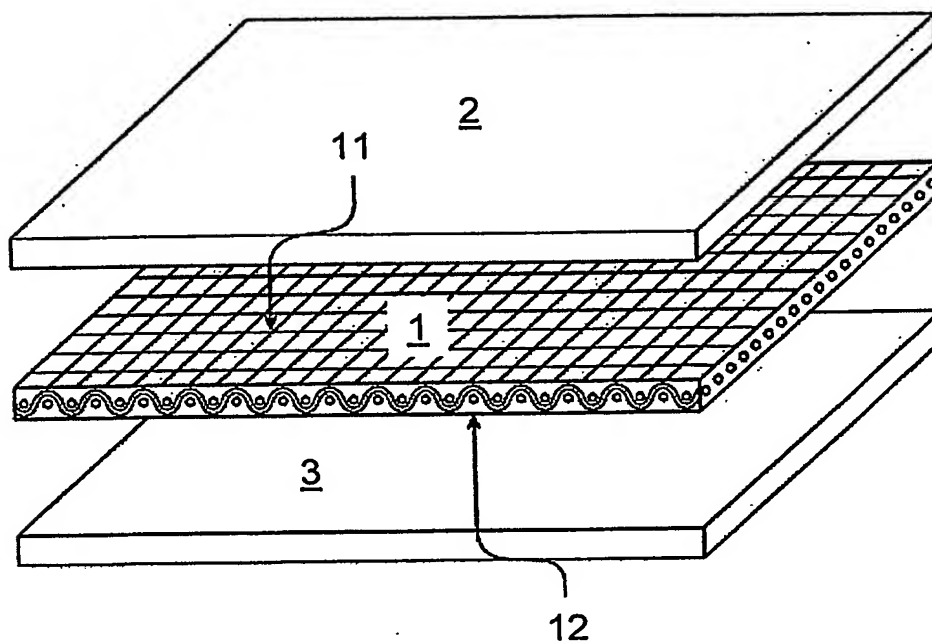
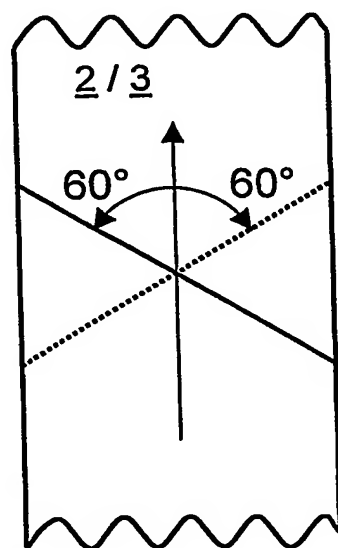


Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/CH 03/00614

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B32B27/12 F16G1/16 F16G5/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B32B F16G B29D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 674 622 A (UTSUNOMIYA TADASHI ET AL) 23 June 1987 (1987-06-23) column 11, line 34-67; figure 6; example III claims 1,2 column 6, line 57 -column 7, line 20	1,5,9,10
A	EP 0 760 385 A (UBE INDUSTRIES) 5 March 1997 (1997-03-05) page 1, line 1-17 claim 1 examples 2-5,8-11; tables 1-3	1,5,9,10
A	US 5 958 570 A (KOCH HANS JOACHIM ET AL) 28 September 1999 (1999-09-28) figures 1-3 column 4, line 21-60 claim 1	1,2,4
	--- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 October 2003

Date of mailing of the international search report

28/10/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Stabel, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 00614

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 985 392 A (DOUSSON CHRISTIAN ET AL) 16 November 1999 (1999-11-16) claims 1,3,4 examples	1,3
A	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 04, 31 May 1995 (1995-05-31) & JP 07 027178 A (BANDO CHEM IND LTD), 27 January 1995 (1995-01-27) abstract -----	1,3

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4674622	A	23-06-1987	NONE	
EP 0760385	A	05-03-1997	CA 2157260 A1 US 5948503 A EP 0760385 A1 DE 69513394 D1 DE 69513394 T2	01-03-1997 07-09-1999 05-03-1997 23-12-1999 13-04-2000
US 5958570	A	28-09-1999	DE 4418590 A1 CA 2191068 A1 WO 9532861 A1 DE 59503934 D1 EP 0760745 A1 ES 2122604 T3 JP 10504500 T	30-11-1995 05-12-1995 07-12-1995 19-11-1998 12-03-1997 16-12-1998 06-05-1998
US 5985392	A	16-11-1999	CA 2136710 A1 CN 1109896 A ,B CN 1277099 A DE 69427069 D1 DE 69427069 T2 EP 0656388 A1 JP 2856687 B2 JP 7195622 A KR 157660 B1 US 5637407 A US 6217961 B1	27-05-1995 11-10-1995 20-12-2000 17-05-2001 13-09-2001 07-06-1995 10-02-1999 01-08-1995 01-12-1998 10-06-1997 17-04-2001
JP 07027178	A	27-01-1995	JP 2500290 B2	29-05-1996

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSSTANDES
 IPK 7 B32B27/12 F16G1/16 F16G5/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 B32B F16G B29D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 674 622 A (UTSUNOMIYA TADASHI ET AL) 23. Juni 1987 (1987-06-23) Spalte 11, Zeile 34-67; Abbildung 6; Beispiel III Ansprüche 1,2 Spalte 6, Zeile 57 -Spalte 7, Zeile 20 ----	1,5,9,10
A	EP 0 760 385 A (UBE INDUSTRIES) 5. März 1997 (1997-03-05) Seite 1, Zeile 1-17 Anspruch 1 Beispiele 2-5,8-11; Tabellen 1-3 ----	1,5,9,10
A	US 5 958 570 A (KOCH HANS JOACHIM ET AL) 28. September 1999 (1999-09-28) Abbildungen 1-3 Spalte 4, Zeile 21-60 Anspruch 1 ----- -/-	1,2,4

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. Oktober 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

28/10/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Stabel, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/CH 00614

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 985 392 A (DOUSSON CHRISTIAN ET AL) 16. November 1999 (1999-11-16) Ansprüche 1,3,4 Beispiele -----	1,3
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 04, 31. Mai 1995 (1995-05-31) & JP 07 027178 A (BANDO CHEM IND LTD), 27. Januar 1995 (1995-01-27) Zusammenfassung -----	1,3

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4674622	A	23-06-1987	KEINE	
EP 0760385	A	05-03-1997	CA 2157260 A1	01-03-1997
			US 5948503 A	07-09-1999
			EP 0760385 A1	05-03-1997
			DE 69513394 D1	23-12-1999
			DE 69513394 T2	13-04-2000
US 5958570	A	28-09-1999	DE 4418590 A1	30-11-1995
			CA 2191068 A1	05-12-1995
			WO 9532861 A1	07-12-1995
			DE 59503934 D1	19-11-1998
			EP 0760745 A1	12-03-1997
			ES 2122604 T3	16-12-1998
			JP 10504500 T	06-05-1998
US 5985392	A	16-11-1999	CA 2136710 A1	27-05-1995
			CN 1109896 A ,B	11-10-1995
			CN 1277099 A	20-12-2000
			DE 69427069 D1	17-05-2001
			DE 69427069 T2	13-09-2001
			EP 0656388 A1	07-06-1995
			JP 2856687 B2	10-02-1999
			JP 7195622 A	01-08-1995
			KR 157660 B1	01-12-1998
			US 5637407 A	10-06-1997
			US 6217961 B1	17-04-2001
JP 07027178	A	27-01-1995	JP 2500290 B2	29-05-1996